INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 122

Noviembre, 1996

ISSN 0378 - 7702

Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC SNP-1 9602-04

Con apoyo del Programa de Cooperación Técnica para la Pesca CEE-VECEP ALA 92/43

Callao, Perú

INF. INST. MAR PERÚ Nº 122: 69–78, NOVIEMBRE 1996

COMPOSICION Y DISTRIBUCION DEL PLANCTON EN EL LITORAL PERUANO EN EL VERANO DE 1996

Patricia Ayón[1] *Sonia Sánchez*[2] *Margarita Girón*[1]
Patricia Villanueva[2] *Elcira Delgado*[2]

RESUMEN

AYÓN P, SÁNCHEZ S, GIRÓN M, VILLANUEVA P, DELGADO E. 1996. Composición y distribución del plancton en el litoral peruano durante el verano de 1996. Inf. Inst. Mar Perú 122: 69–78

Durante el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos ejecutado entre el 07 de febrero y 05 de abril de 1996, se colectaron 147 muestras de fitoplancton y 258 de zooplancton. El plancton superficial presentó volúmenes entre 0,04 y 10,2 ml/m^3. Dentro del fitoplancton, las especies que tuvieron un amplio rango de distribución fueron las diatomeas de afloramiento como *Chaetoceros debilis, C. didymus, C. affinis* entre otras, encontrándose además especies oceánicas como *Planktoniella sol, Gunardia flaccida, Proboscia alata*, entre otras, cerca a la costa en la parte sur entre Pisco e Ilo. El zooplancton estuvo conformado principalmente por copépodos, eufáusidos y quetognatos. El ictioplancton se caracterizó principalmente por la presencia de huevos y larvas de anchoveta, distribuidos latitudinalmente en toda al costa y longitudinalmente hasta las 90 millas de la costa. Se determinó tambien huevos y larvas de sardina, distribuídos en la parte norte desde Pimentel hasta Talara en pequeñas concentraciones. Además se encontraron larvas de jurel, caballa y merluza entre otros.

PALABRAS CLAVE: plancton, fitoplancton, zooplancton, verano 1996, mar peruano.

ABSTRACT

AYÓN P, SÁNCHEZ S, GIRÓN M, VILLANUEVA P, DELGADO E. 1996. Composition and distribution of plankton in Peruvian litoral, during Sunmer 1996. Inf. Inst. Mar Peru 122: 69-78.

Composition and distribution of plankton in the Peruvian Coast during the summer of 1996 during the Pelagic Resourses Cruise is given. Biomass plankton in surface was between 0.04 and 1.02 ml/m^3 with a wide distribution of the upwelling diatoms. Zooplankton was mainly compound by copepods, euphausiids and chaetognaths. Eggs and larvae of anchovy were distributed along the coast and offshore while small concentrations of sardine were in the northern part off the coast. Larvae distribution of mackerel, horse mackerel and hake also is given.

KEY WORDS: plankton, phytoplankton, zooplankton, Summer 1996, Peruvian sea.

INTRODUCCION

Los estudios relacionados con el plancton revisten gran importancia en su relación con los niveles terciarios pues a través del plancton se da inicio a los primeros niveles tróficos de la cadena alimentaria, asociados a la disponibilidad del alimento. Muchas especies ícticas forman parte del plancton en sus primeras fases de vida siendo de importancia el éxito de su sobrevivencia en estas fases, además constituyen fuentes de información sobre la magnitud de los desoves, principalmente de aquellas especies que sustentan grandes pesquerías como el caso de la anchoveta y la sardina.

El presente informe da a conocer los resultados de los análisis cualitativos de fitoplancton, determinándose la distribución de la biomasa (ml/m^3) planctónica en superficie, sus variaciones por grados latitudinales, la composición y distribución del fitoplancton en superficie y la distribu-

1. Area de Evaluación de Producción Secundaria. DGIO. IMARPE.
2. Area de Fitoplancton y Producción Primaria. DGIO. IMARPE.

ción de los principales organismos indicadores de masas de agua. Asi como la composición y distribución de las primeras fases de desarrollo de las especies de mayor importancia económica como anchoveta, sardina, jurel, caballa y merluza encontrados durante el crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 9602-04.

MATERIAL Y METODOS

Durante el crucero de evaluación de recursos pelágicos a bordo del BIC SNP-1 ejecutado del 07 febrero al 05 de abril de 1996, se colectaron 147 muestras de fitoplancton superficial con una red estándar de 75 micras de abertura de malla, en arrastres horizontales superficiales durante 5 minutos a 3 nudos, 248 muestras de zooplancton, con una red Hensen provista de una malla de 330 micras de abertura, operada con barco parado en jales verticales desde los 50 m hacia la superficie. Las muestras fueron fijadas con formaldehido al 2%.

Los volúmenes de plancton superficial (V) fueron obtenidos por centrifugación a 240 rpm durante 5 minutos.

$$V = \text{vol. centrifugado}/K$$

K= volumen de agua filtrada por la red.

Los resultados así obtenidos se expresan en mililitros de plancton por metro cúbico de agua de mar filtrada (ml/m^3).

Las muestras posteriormente fueron analizadas, anotándose la proporción en que aparecen los principales grupos del fitoplancton y zooplancton, otorgándole valores arbitrarios a los organismos más representativos según su dominancia.

Para la identificación de los diferentes organismos de fitoplancton se consultaron los trabajos de: HENDEY (1964), HUSTED (1930), SUNDSTROM (1986) Y SCHILLER (1937).

Además se cuantificó el ictioplancton, el mismo que fue determinado hasta nivel de especie. Los resultados se expresan en número de huevos y larvas/m^2.

RESULTADOS

Distribución de los volúmenes de plancton

El plancton superficial presentó volúmenes que fluctuaron entre 0,04 y 10,2 ml/m^3, asociados a rangos de temperatura mayores de 20 °C y menores de 18 °C, respectivamente.

El fitoplancton estuvo ampliamente distribuido entre Paita y Callao, dominando en el 71% de las estaciones analizadas. El 24% correspondió a los organismos del zooplancton y el 5% restante compartieron dominancias el fito y zooplancton. Entre Callao e Ilo, el fitoplancton se presentó predominando sólo en el 29%, el 56% correspondió al zooplancton y en el 15% restante lo compartieron el fito y zooplancton (fig. 1).

Se determinaron tres núcleos con los máximos valores de plancton (>5 ml/m^3) dados principalmente por el fitoplancton y localizados al sur entre Tambo de Mora y Matarani. El primer núcleo, se ubicó a 60 mn frente a Tambo de Mora, con un valor de 10,2 ml/m^3.

El segundo y tercer núcleo estuvieron localizados frente a Atico y Matarani entre las 10 y 80 mn con valores de 9,3 y 5,0 ml/ m^3, respectivamente.

Frente a Paita, Pucusana, Tambo de Mora y Punta Doña María, se hicieron presentes núcleos de regular concentración (> 2 ml/m^3).

Los volúmenes promedios de plancton superficial latitudinalmente, determinaron que el máximo valor se obtuvo dentro de las 30 - 60 mn, con un promedio de 5,25 ml/m^3 entre los 13° y 14° S (fig. 2).

Entre las 0 y 30 mn la distribución promedio del plancton presentó valores menores de 1,75 ml/m^3 entre los 12° y 18° S.

Por fuera de las 60 mn, los promedios fueron bajos, menores de 1 ml/m^3, excepto entre los 04° - 05° y 18° S donde se presentaron valores promedios mayores de 1,5 ml/m^3.

Fitoplancton

En forma general las especies que tuvieron un amplio rango de distribución fueron las diatomeas de afloramiento como *Chaetoceros debilis, C. didymus, C. affinis, C. socialis, C. didymus, C. curvisetus, C. constrictus, C. compressus, Skeletonema costatum, Detonula confervacea.*

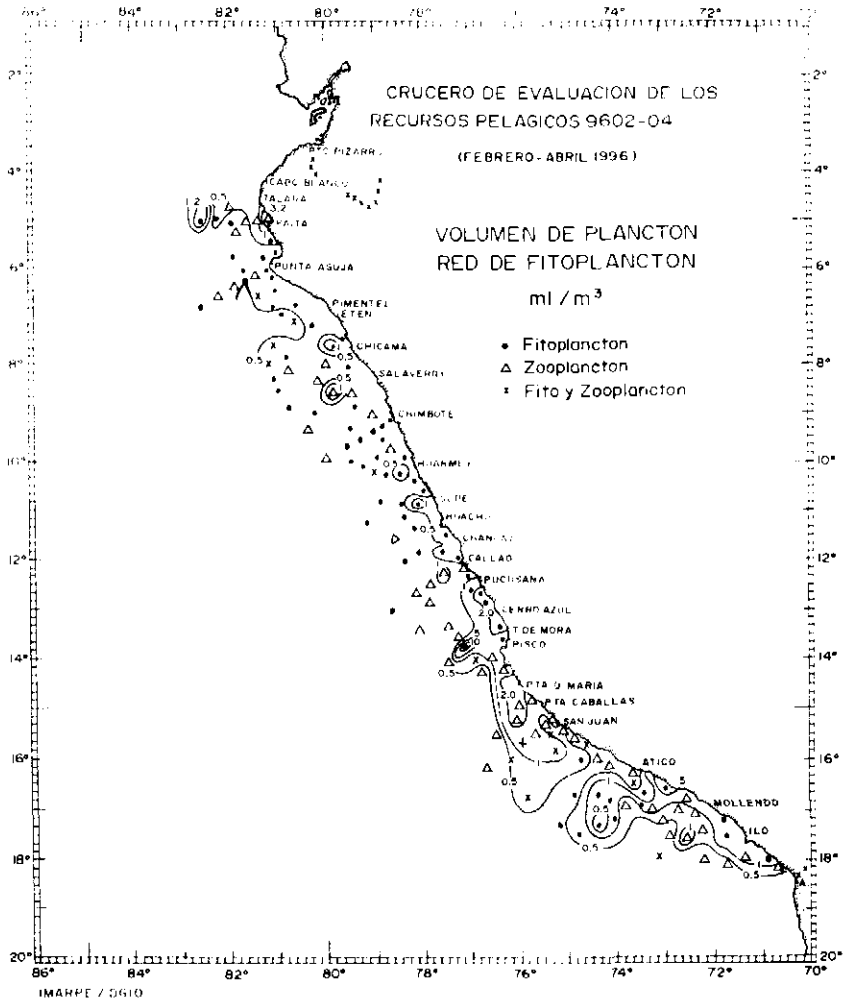

FIGURA 1. Distribución superficial de los volúmenes de plancton. Red de fitoplancton (ml/m³). Crucero de Evaluación de los Recursos Pelágicos BIC SNP-1 9602-04. Febrero -Abril 1996.

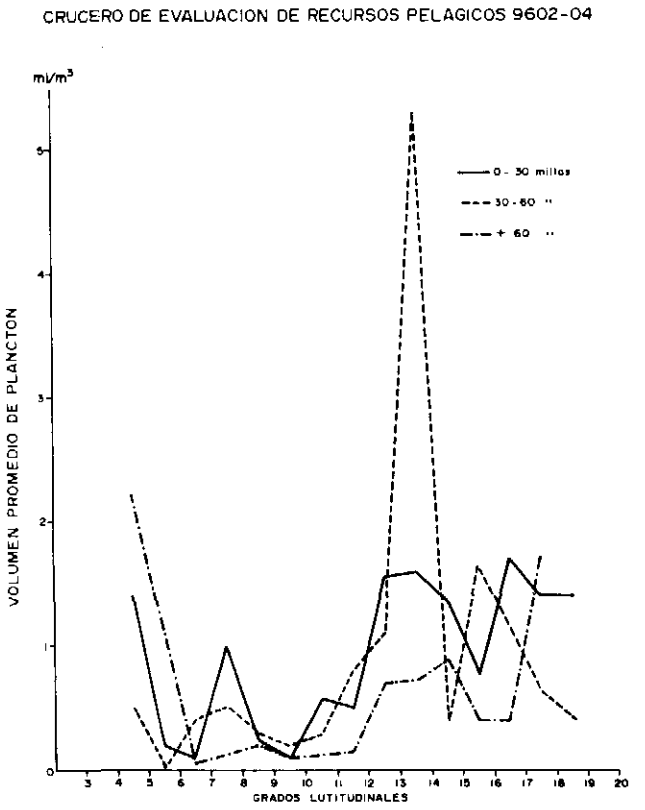

FIGURA 2. Distribución latitudinal de los volúmenes promedio de plancton (red de fitoplancton) ml/m³. Crucero de Evaluación de los Recursos Pelágicos BIC SNP-1 9602-04. Febrero - Abril 1996.

Entre Tambo de Mora y Matarani se encontraron además altas concentraciones de las especies *Lithodesmium undulatum, Guinardia delicatula, Corethron hystrix, Coscinodiscus* spp. *Eucampia zoodiacus, Chaetoceros anastomosan, C. rostratus, y Ceratium furca.*

Las especies oceánicas como *Planktoniella sol, Guinardia flaccida, Proboscia alata* (variedad *indica), Chaetoceros peruvianus, Rhizosolenia calcar - avis* y los dinoflagelados *Goniaulax polygramma, Goniodoma polyedricum, Ceratium trichoceros, C. massiliense* y *C. vultur*, entre otras, estuvieron distribuidas muy cerca de la costa principalmente en la parte sur del litoral entre Pisco e Ilo.

La diatomea *Amphora* sp., especie bentónica, estuvo distribuida en forma abundante por fuera de las 10 mn frente a Chimbote -Supe.

Al sur de San Juan y dentro de las 10 mn, fue reportada una coloración rojiza como producto de una marea roja, no mayor de 1 km de extensión, ocasionada por el ciliado fotosintetizador *Messodinium rubrum.*

Zooplancton

Los principales componentes del zooplancton fueron los copépodos, eufáusidos, quetognatos y decápodos, siendo los más frecuentes y abundantes los copépodos.

Se determinó especies de copépodos no usuales como *Scaphocalanus echinatus,* a 18 millas entre Chicama y Salaverry y a 25 millas frente a San Juan, *Haloptilus macrocephalus* a 90 millas de Salaverry, y *Ishnocalanus plumulosus,* distribuido en la parte sur desde Pisco hasta Matarani por fuera de las 25 millas de la costa.

Ictioplancton

En el análisis de las muestras se determinó la presencia de huevos y larvas de anchoveta, sardina y vinciguerria, así como larvas de jurel, caballa, merluza, mictófidos, *Bathylagus, Leuroglossus, Vinciguerria* y de otras 28 especies de peces como *Odontesthes regia regia, Psenes sio, Cubiceps paucirradiatus, Auxis hazard, Idiacanthus* sp. *y Halichoeres* sp. entre otras, con escasa presencia en algunas estaciones.

Engraulis ringens "anchoveta"

Los huevos como las larvas de esta especie se distribuyeron a lo largo de toda la costa peruana, desde Paita hasta Ilo (frontera con Chile) y hasta una distancia de 90 millas de la costa.

Los huevos de anchoveta estuvieron distribuidos en forma homogénea, con concentraciones entre 1 001 y 4 000 h/m^2, observándose además 4 núcleos de alta concentración (mayores a 4 000 h/m^2), uno entre Pimentel y Chicama en áreas cercanas a la costa; frente a Salaverry a 70 millas; frente a Pisco a 90 millas y el último frente a Punta Doña María a 25 millas de la costa (fig. 3).

La abundancia de larvas fueron menores a las registradas para los huevos. Sus mayores concentraciones estuvieron en el rango de 1 001 y 4 000 larvas/m^2, ubicándose dos áreas, una entre Punta Falsa y Chimbote y la otra frente a Ilo (fig. 4).

Sardinops sagax sagax "sardina"

Los huevos de sardina se distribuyeron en el área norte, entre Talara y Chicama, en pequeñas áreas con concentraciones entre 1 001 y 4 000 huevos/m^2 frente a Chicama y Pimentel a 65 y 25 millas de la costa, respectivamente. Además se observó en una estación frente a Supe a 90 millas de la costa, con una concentración menor a 500 huevos/m^2 (fig. 5). Comparado con la distribución de huevos, las larvas cubrieron una mayor área desde Paita a Huarmey, con abundancias menores a 500 larvas/m^2 (fig. 6).

Trachurus picturatus murphyi "jurel"

La presencia de larvas de esta especie fue escasa, presentándose frente a Pimentel a 25 millas de la costa y entre San Juan y Atico a 25 y 90 millas, con abundancias menores a 100 larvas/m^2 (fig. 7).

Scomber japonicus "caballa"

Las larvas de esta especie se localizaron entre Huarmey y Matarani, por fuera de las 80 millas, con excepción entre San Juan y Atico que se ubicaron a 35 millas de la costa. Las abundancias de larvas fueron similares a las de jurel (fig. 7).

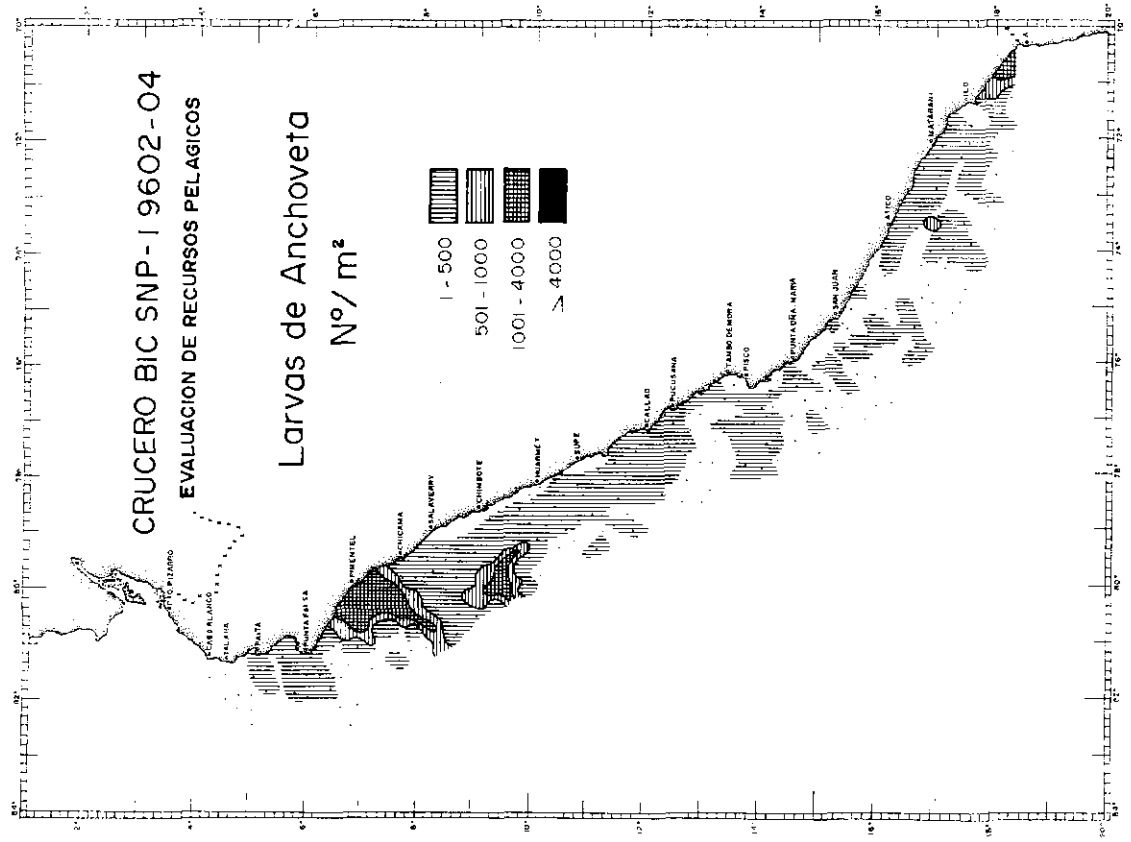

FIGURA 4. Distribución y concentración de larvas de anchoveta. Crucero de Evaluación de los Recursos Pelágicos BIC SNP-1 9602-04. Febrero - Abril 1996.

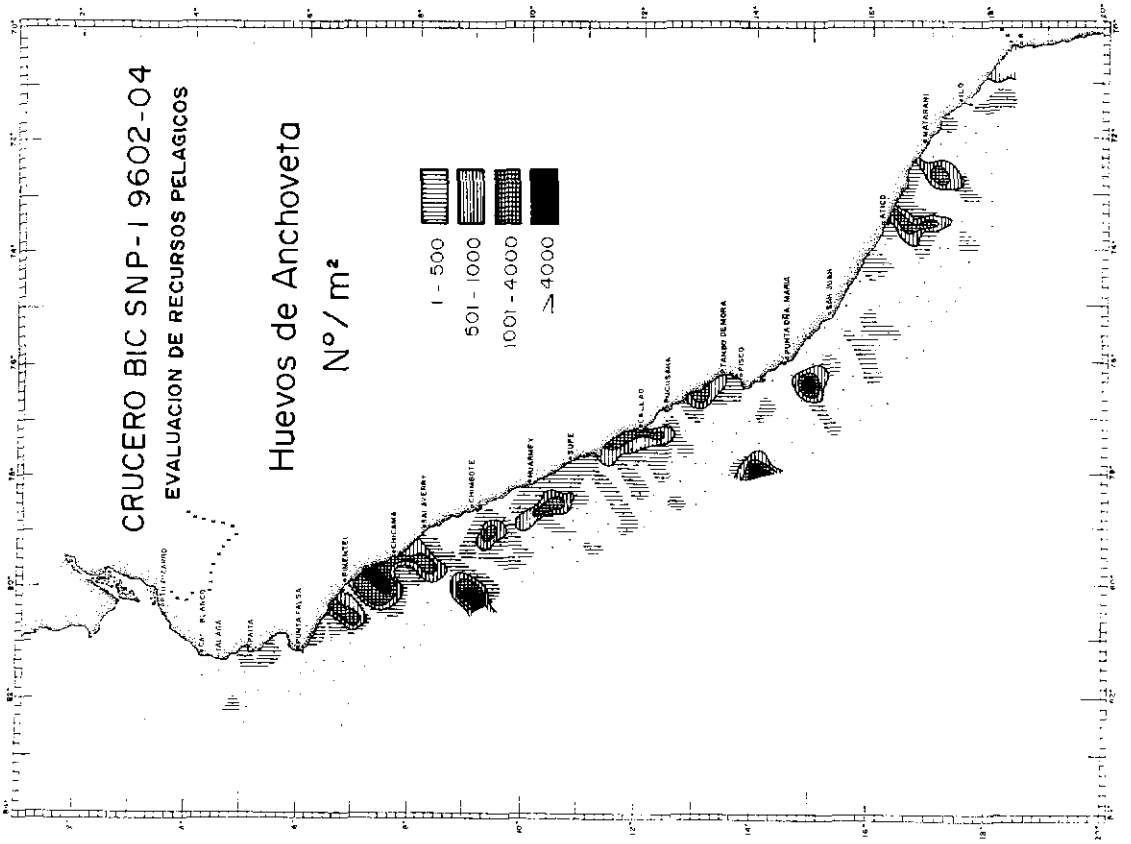

FIGURA 3. Distribución y concentración de huevos de anchoveta. Crucero de Evaluación de los Recursos Pelágicos BIC SNP-1 9602-04. Febrero - Abril 1996.

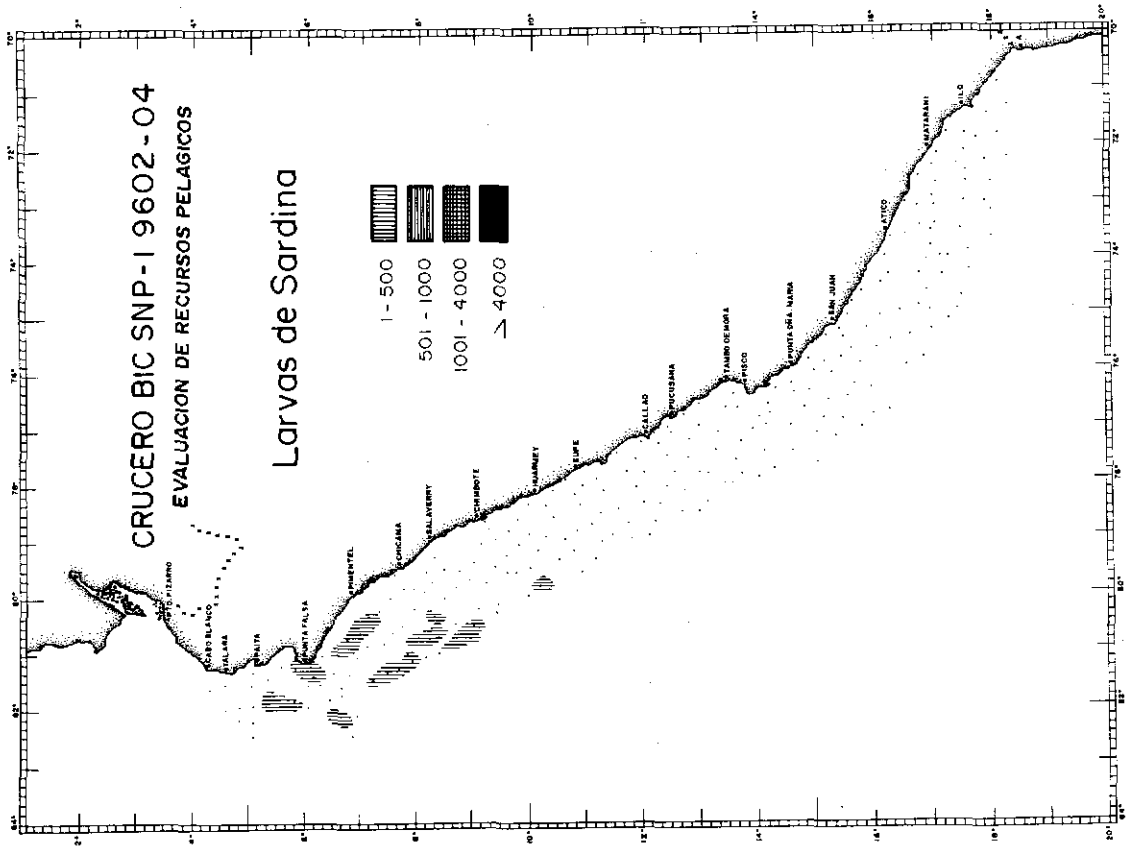

FIGURA 6. Distribución y concentración de larvas de sardina. Crucero de Evaluación de los Recursos Pelágicos BIC SNP-1 9602-04. Febrero - Abril 1996.

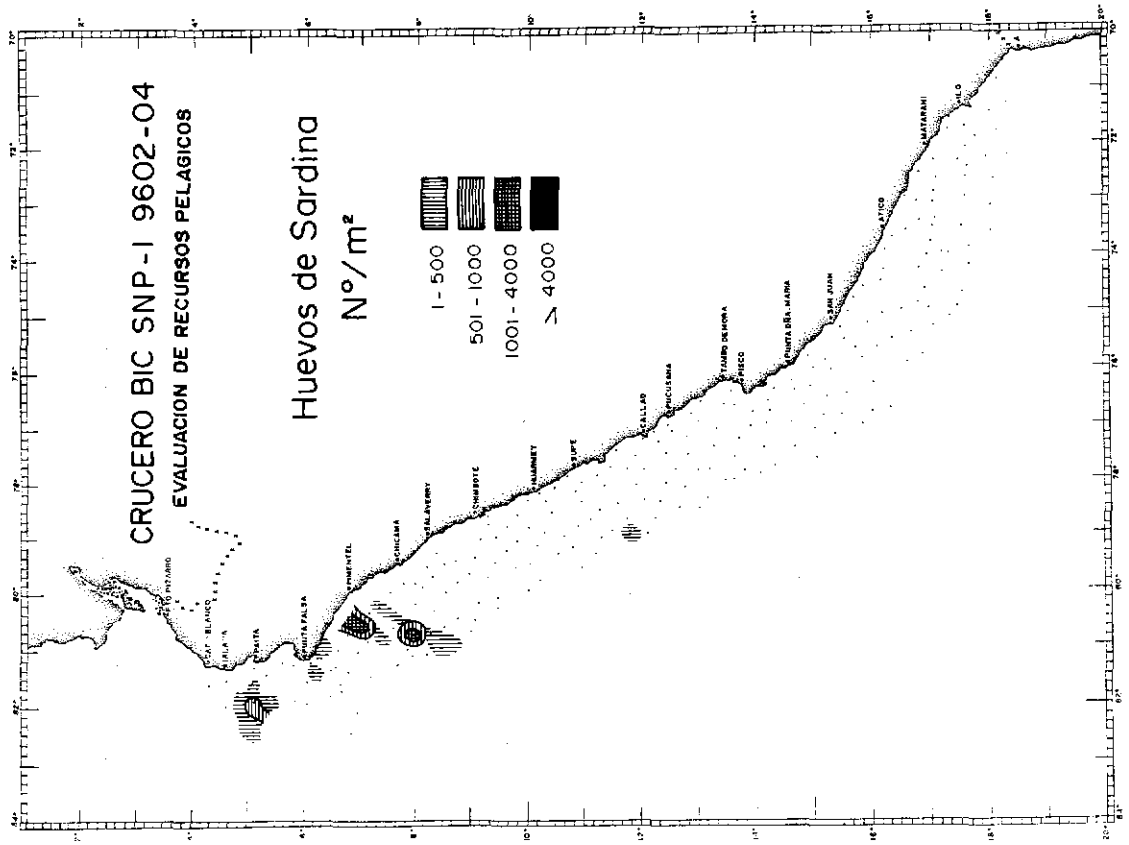

FIGURA 5. Distribución y concentración de huevos de sardina. Crucero de Evaluación de los Recursos Pelágicos BIC SNP-1 9602-04. Febrero - Abril 1996.

Merluccius gayi peruanus "merluza"

Las larvas se encontraron entre Punta Falsa y Pimentel a 5 y 20 millas de la costa, con abundancias menores a 100 larvas/m^2 (fig. 7).

Indicadores biológicos

El dinoflagelado *Protoperidinium obtusum*, organismo indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) estuvo distribuido a lo largo de la línea costera, principalmente entre los 06° y 14° S (Punta Falsa - Tambo de Mora), alcanzando distancias máximas de las 90 mn frente a Punta Falsa. Entre Callao y la Frontera Sur *P. obtusum* fue reportado dentro de las 30 mn (fig. 8).

Especies indicadoras de Aguas Cálidas (AC) en general como *Goniodoma polyedricum, Ceratium gibberum, C. gravidum y C. candelabrum*, estuvieron distribuidas frente a Paita, por fuera de las 60 mn y frente a Pucusana, San Juan - Ilo por dentro de las 30 mn.

Especies indicadoras de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) como *Ceratium praelongum, C. incisum y C. belone*, estuvieron distribuidas por lo general por fuera de las 60 mn frente a Supe - Callao y frente a San Juan - Ilo.

DISCUSION

En general, las concentraciones de los volúmenes de plancton para el verano de 1996 (0,04 y 10,2 ml/m^3) no han variado significativamente con respecto a las concentraciones encontradas en los veranos de 1994 y 1995, indicando que estos volúmenes se encontrarían dentro de los valores normales (valores que oscilaron entre 0,15 y 9,38 ml/m^3 para ambos años).

Las mayores concentraciones en este periodo se localizaron entre Tambo de Mora y Matarani (30 - 60 mn) con un foco máximo de 10,2 ml/m^3, observándose un ligero desplazamiento de la biomasa planctónica al sur del litoral con respecto a la de años anteriores descrito por Antonietti (1994*).

Los volúmenes de plancton estuvieron conformados principalmente por fitoplancton entre Paita y Callao, mientras que entre Callao e Ilo lo fue el zooplancton. Este comportamiento fue diferente a lo observado en 1995 por Delgado *et al.* (1996), quienes encontraron que los volúmenes estuvieron conformados principalmente por fitoplancton a lo largo del litoral y en áreas próximas a la costa. Los volúmenes con mayor predominio de zooplancton estuvieron también a lo largo de la costa pero principalmente por fuera de la zona costera.

La composición especiológica del fitoplancton durante el período de estudio fue muy semejante a lo encontrado en los veranos de 1994 y 1995 (Antonietti, 1994 y Delgado *et al.* 1996). En ellos se identificaron especies de alta tasa de reproducción propias de ACF en las áreas más costeras.

La diatomea *Amphora* sp., es una especie bentónica que normalmente se encuentra en las áreas más costeras, la cual fue encontrada en forma abundante en la parte norte y central del litoral, por fuera de las 10 mn. Este desplazamiento o resuspensión de la especie fuera de la costa estaría siendo producida por factores físicos y no por los intensos afloramientos.

El *Protoperidinium obtusum*, indicador de ACF presentó una amplia distribución desde Punta Falsa hasta Huacho, mientras que al sur, éste fue registrado dentro de las 30 mn, distribución que difiere de la encontrada por Delgado *et al.* (1996), quien informa una distribución más restringida.

En relación a la distribución de los huevos de anchoveta, ésta presentó una mayor amplitud (90 millas de la costa) con respecto a 1995. Además se observó un mayor número de núcleos de alta concentración (> 4 000 huevos/m^2), los mismos que se encontraron distribuidos hasta 90 millas de la costa, contrario a lo encontrado en 1995 cuando se presentaron dos pequeños núcleos dentro de las 10 millas de la costa.

Las larvas, al igual que los huevos, tuvieron una mayor cobertura, observándose además un incremento en sus abundancias, principalmente en el área comprendida entre Punta Falsa y Chimbote, con abundancias mayores a 1 000 larvas/m^2, valores superiores a los registrados en 1995. La mayor cobertura tanto de huevos y larvas de anchoveta está directamente relacionada con

* Antonietti, E. 1994. Características del fitoplancton en el Crucero de Recursos Pelágicos 9402-03. Informe interno del Area de Fitoplancton y Producción Primaria, IMARPE.

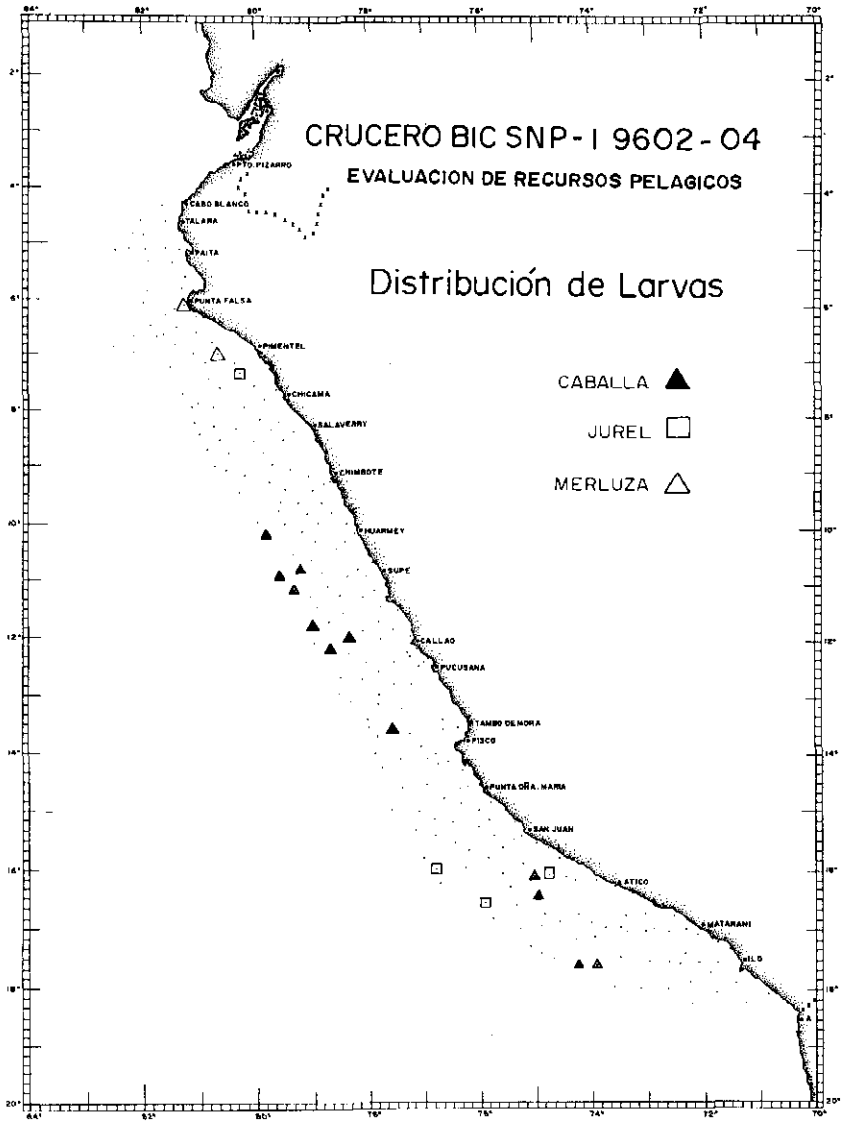

FIGURA 7. Distribución de larvas de jurel, caballa y merluza. Crucero de Evaluación de los Recursos Pelágicos BIC SNP-1 9602-04. Febrero - Abril 1996.

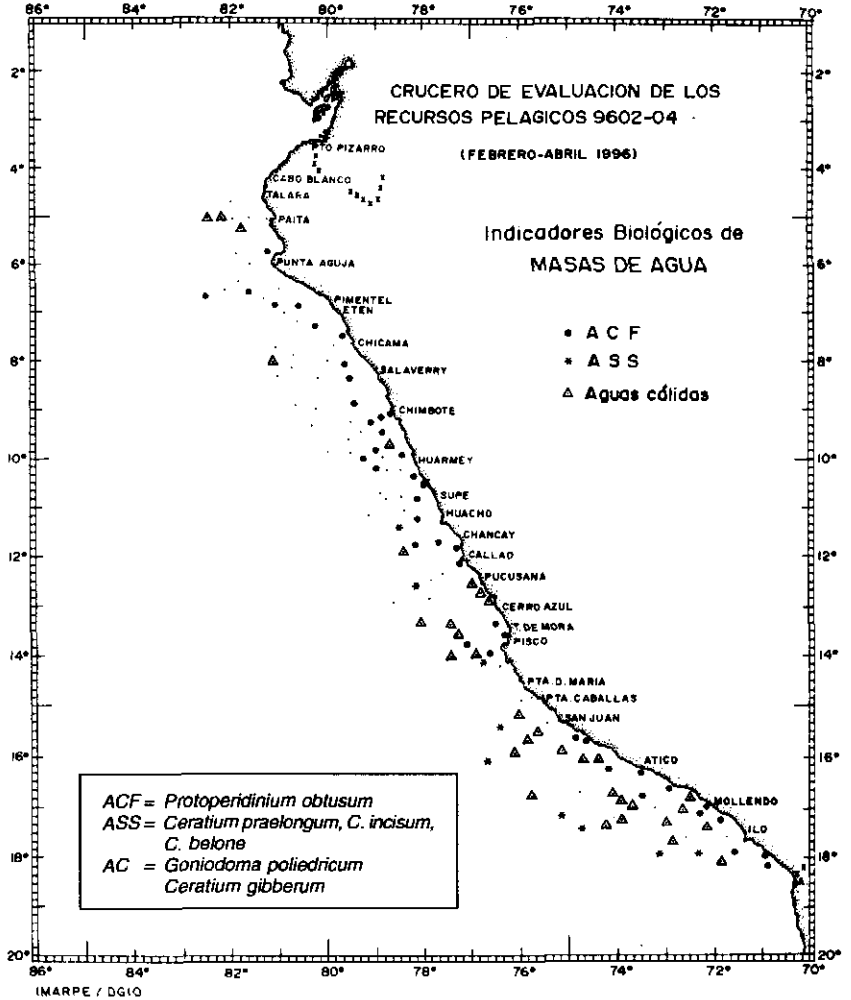

FIGURA 8. Distribución superficial de las masas de aguas, según los organismos indicadores del fitoplancton. Crucero de Evaluación de los Recursos Pelágicos BIC SNP-1 9602-04. Febrero - Abril 1996.

factores ambientales como temperatura y salinidad, observándose que durante la ejecución de este crucero hubo un predominio de aguas costeras frías desde Ilo hasta Chimbote (Pizarro y Tello, en este volumen), que favoreció el desplazamiento de la anchoveta hasta estas zonas.

Con respecto a los huevos y larvas de sardina, presentaron igual distribución latitudinal que en 1995, pero longitudinalmente ampliaron su área de distribución hasta 90 millas de la costa. Sin embargo en este periodo, las larvas se desplazaron hacia el norte y hacia afuera de la costa comparado con 1995. La distribución de las larvas de sardina estuvo relacionada a temperaturas y salinidades propias de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES).

La distribución de larvas de caballa fue diferente a la encontrada en 1995, pues en esta oportunidad tuvieron una amplia distribución entre Huarmey y Matarani, por fuera de las 80 millas, mientras que en 1995 se localizaron en una pequeña zona entre Chimbote y Supe a 20 y 40 millas de la costa (Ayón y Girón, 1996). La presencia de estas larvas estuvo asociada a temperaturas de aguas de mezcla entre Aguas Costeras Frías y Aguas Subtropicales Superficiales.

En 1995, las larvas de jurel estuvieron cercanas a la costa (Ayón y Girón, 1996) entre Chancay e Ilo, mientras que en este periodo se localizaron en dos áreas, una frente a Pimentel a 25 millas de la costa y la otra entre San Juan y Atico entre 20 y 90 millas de la costa.

En el caso de las larvas de merluza, en 1995 tuvo una mayor amplitud, encontrándose desde Pimentel hasta Chimbote entre 5 y 40 millas de la costa, distribución diferente a este periodo, que se encontró solamente entre Punta Falsa y Pimentel, dentro de las 20 millas de la costa.

CONCLUSIONES

1. El plancton superficial en el verano de 1996, presentó volúmenes que fluctuaron entre 0,04 y 10,2 ml/m^3.

2. El fitoplancton estuvo ampliamente distribuido entre Paita y Callao dominando en el 71 % de las estaciones analizadas, mientras que entre Callao e Ilo estuvo en el 29%.

3. Las áreas de Chicama, Chimbote, Huarmey, Supe, Pta. Doña María, Tambo de Mora y entre Atico - Matarani, se caracterizaron por un intenso afloramiento, estos últimos registraron volúmenes altos de plancton (>5 ml/m^3), constituidos principalmente por fitoplancton.

4. El dinoflagelado *Protoperidinium obtusum*, organismo indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), se registró dentro de las 30 mn, ampliando su distribución entre Punta Falsa y Huacho.

5. Se determinó especies de copépodos no usuales como *Scaphocalanus echinatus, Haloptilus macrocephalus* e *Ishnocalanus plumulosus.*

6. Los huevos y larvas de anchoveta estuvieron distribuidos latitudinalmente en toda la costa peruana y longitudinalmente, hasta 90 millas de la costa.

7. Los huevos y larvas de sardina se encontraron en la parte norte desde Pimentel hasta Talara, pero en áreas pequeñas.

8. La presencia de larvas de jurel fue escasa, presentándose frente a Pimentel a 25 millas de la costa y entre San Juan y Atico a 25 y 90 millas.

9. Las larvas de caballa se localizaron entre Huarmey y Matarani, por fuera de las 80 millas, excepto entre San Juan y Atico que se ubicaron a 35 millas.

10. Las larvas de merluza se encontraron entre Punta Falsa y Pimentel a 5 y 20 millas de la costa.

Agradecimientos

Los autores queremos dar nuestro agradecimiento a Roberto Quesquén, Katia Aronés, César Fernández, Oscar Lozano, Flor Chang y Juan Zeña quienes colaboraron en el análisis de las muestras

para la elaboración del presente trabajo. Asi mismo al Sr. OSCAR LOZANO quien además participó en la colección de las muestras y al Sr. ISMAEL ZÁRATE por los dibujos finales.

La revisión de los manuscritos originales estuvo a cargo de los biólogos NORA PEÑA y CARLOS BENITES RODRÍGUEZ.

REFERENCIAS

AYÓN P, GIRÓN M. 1996. Características del zooplancton e ictioplancton durante el período de verano 1995 frente a la costa peruana (13 febrero-05 abril, 1995). Inf. Inst. Mar Perú Nº 116: 73-79.

DELGADO E, CHANG F, VILLANUEVA P, SÁNCHEZ S. 1996. Fitoplancton durante el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos (13 febrero - 05 abril, 1995) BIC SNP-1. En: Resultados del Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC / SNP - 1 9502 - 04 (13 febrero - 05 abril, 1995). Inf. Inst. Mar Perú (116): 81 - 91.

HENDEY I. 1964. An introductory account of the smaller algae of British Coastal waters. Part. V. Bacillariophyceae (Diatoms). Her Majesty's Stationery Office, London: 317.

HUSTED F. 1930. Die Kieselalgen Deutschlands. Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meerresgebiete. En: L. Rabenhorst (ed). Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 1 Teil. Akat. Verlagsges. Leipzig, Reprint Johnson Rep. Goop, New York 1971 1971: 920.

SCHILLER J. 1937. Dinoflagellate (Peridinae) in monographischer Behandlung. 2 Teil. En: L. RABENHORST (ed). Kriptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, 1971, Vol 10 Section 3, Parte 2: 589.

SUNDSTROM B. 1986. The marine diatom genus *Rhizosolenia*. A new approach to the taxonomy. Lund.Sweden: 196.